Service Commun de Microscopie

MANUEL D'UTILISATION - Précis

Poste de Traitement d'Images 1 - Déconvolution

Version 1 – Précis
Février 2015

SERVICE COMMUN DE MICROSCOPIE

MANUEL D'UTILISATION

Poste de Traitement d'Images 1 - Déconvolution

Version 1 – Précis
Février 2015

Sommaire

PRESENTATION DU POSTE 1

RESERVATION DU POSTE DE DECONVOLUTION 2

GESTION DES DONNEES 3

AVANT LA DECONVOLUTION 3
EN FIN DE SESSION 4

DEROULEMENT D'UNE SESSION 5

DEMARRAGE DE L'ORDINATEUR 5
TRANSFERT DES IMAGES SUR LE DISQUE DUR LOCAL 6
REALISATION DE DECONVOLUTION DE STACKS D'IMAGES 6
Prérequis 6
Utilisation du logiciel 6

FIN DE SESSION 19

ARRET DU LOGICIEL 19
TRANSFERT DES IMAGES 20
PROCEDURES D'ARRET 21
Procédure de Fin n°1 – Sans arrêt de l'équipement 22
Procédure de Fin n°2 – Arrêt complet de l'équipement 23

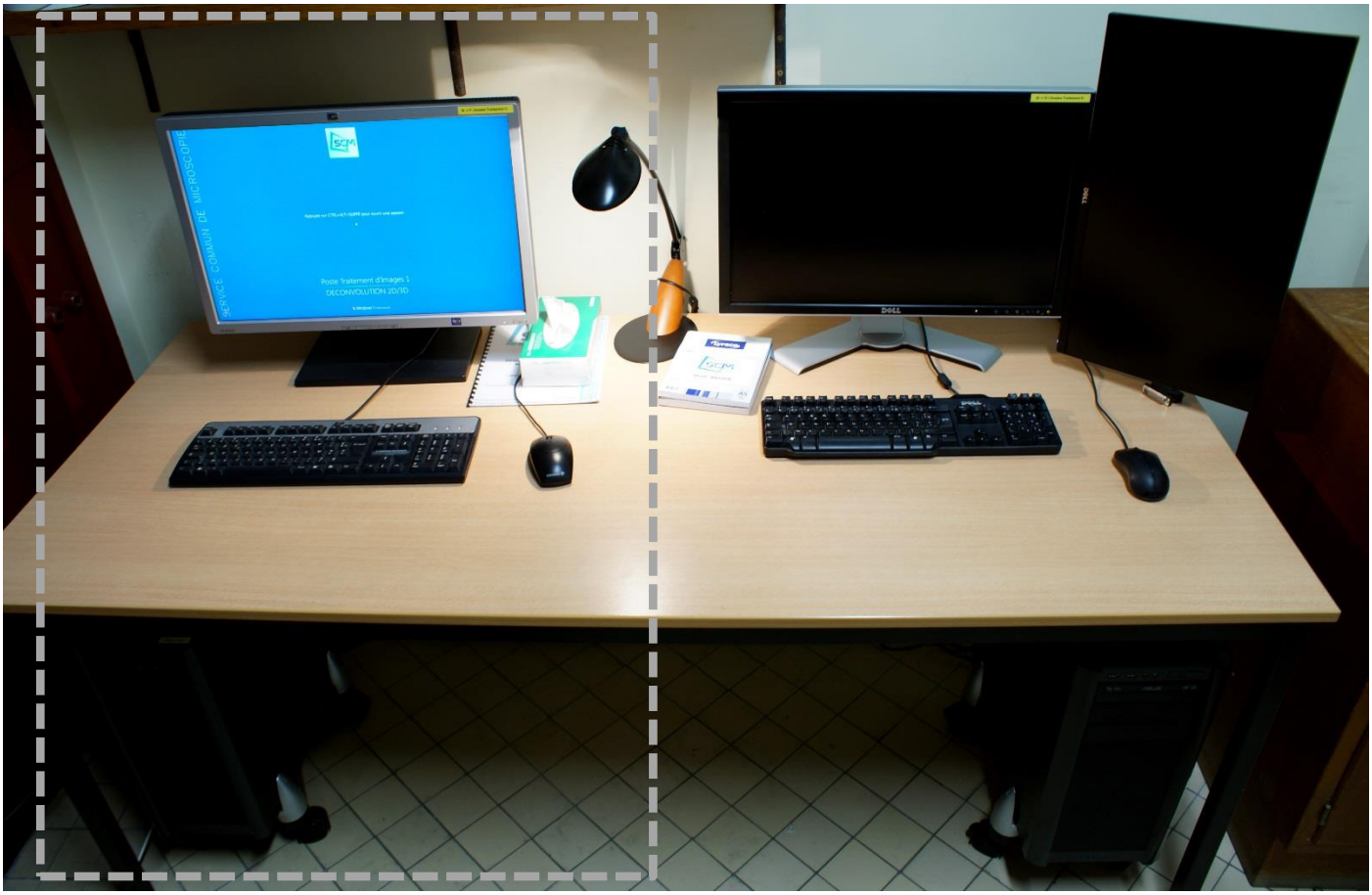
PROCEDURES EN CAS D'INCIDENT 24

PROCEDURE URGENCE TECHNIQUE – EN CAS D'ABSENCE DU RESPONSABLE DE LA PLATE-FORME 24
En cas de problème dans une pièce 24
PROCEDURE EN CAS D'INCIDENT EQUIPEMENT 25
En cas d'absence du Responsable de la Plate-Forme : 25
Si vous ne trouvez personne pour résoudre le problème : 25

TABLE DES ILLUSTRATIONS 26

COPIES D'ECRAN 26
PHOTOS 26

Présentation du Poste



Photo(s) 1 : Vue d'ensemble du poste de traitement d'images 1 (sur la gauche)

Le poste de traitement d'Images 1 est un ordinateur dédié à la déconvolution 2D et 3D des images acquises sur les microscopes en épifluorescence ou sur les microscopes confocaux.

Le logiciel de déconvolution installé est **Autoquant X3**.

Photo(s) 2 : Logiciel Autoquant X3

Vous trouverez aussi sur ce poste le logiciel ImageJ et NIS-Element Viewer.

Réservation du Poste de Déconvolution

Le poste de déconvolution est intitulé « Trt Img 1 – Deconv » dans la liste des équipements.

La réservation est obligatoire pour utiliser cet équipement.

Pendant ses heures de réservation, l'utilisateur pourra mettre fin à la session de l'utilisateur précédent afin de pouvoir déconvoluer ses images. Veuillez donc à réserver suffisamment de temps pour déconvoluer l'ensemble des images que vous souhaitez.

A savoir / Notez-bien :

Le temps de déconvolution varie en fonction des réglages et du nombre de canaux dans votre image. En moyenne, comptez 5 à 10 secondes de temps de déconvolution par slice et par canal avec les réglages de base.

Gestion des données

Une gestion des données efficace est primordiale pour permettre aux utilisateurs d'utiliser les équipements dans de bonnes conditions. En effet, une mauvaise gestion des données entrainerait une saturation des disques durs et diminuerait considérablement les performances de l'ordinateur de pilotage.

Avant la déconvolution

⊗ ***A NE PAS FAIRE :***

NE DECONVOLUEZ JAMAIS VOS IMAGES A PARTIR DU SERVEUR.
AVANT DE DECONVOLUER VOS IMAGES, VOUS DEVEZ D'ABORD LES TRANSFERER DANS VOTRE DOSSIER PERSONNEL SUR LE DISQUE DUR DE STOCKAGE DEDIE A LA SAUVEGARDE DES IMAGES (VOIR CI –APRES).

Avant de déconvoluer vos images, transférez-les dans **VOTRE** dossier personnel sur le disque dur local de l'ordinateur à l'adresse indiquée sur l'étiquette jaune collée en haut à droite de l'écran.

Un raccourci nommé « Stockage Local » est disponible sur le bureau de l'ordinateur.

Vous pouvez aussi rejoindre le stockage local en cliquant sur le chemin suivant : « Logo Démarrer » (en bas à gauche de l'écran) > « Poste de travail » > « Disque dur correspondant au stockage local ».

△ ***Attention :***

Les images sont conservées **6 mois** sur les disques durs locaux puis sont **SUPPRIMEES AUTOMATIQUEMENT.**
Les images qui ne sont pas enregistrées à l'adresse indiquée par l'étiquette jaune (en haut à droite de l'écran) sont **SUPPRIMEES AUTOMATIQUEMENT.**

En fin de session

Transférez vos images dans **VOTRE** dossier personnel sur le serveur de stockage du SCM. Pour accéder au serveur de stockage, double-cliquez sur le raccourci « SCMRAID » présent sur le bureau de l'ordinateur.

Pour transférer vos images faites simplement un copier/coller de votre « dossier local » à votre « dossier serveur ».

△ ***Attention :***

Les images sont conservées **2 ans** sur le serveur de stockage puis sont **SUPPRIMEES AUTOMATIQUEMENT.** Veillez à bien transférer vos images dans **votre** « dossier personnel serveur ».

Une fois de retour dans votre laboratoire, accédez au serveur de stockage SCMRAID puis transférez vos images sur votre ordinateur personnel. Vous pouvez maintenant explorer ou traiter vos images depuis votre ordinateur.

⊗ ***A NE PAS FAIRE :***

NE BRANCHEZ JAMAIS DE PERIPHERIQUE SUR LES ORDINATEURS DU SCM (Pas de clé USB, Disques durs externes…).

Pour ne pas ralentir ou bloquer le serveur :
N'ENREGISTREZ **JAMAIS** VOS IMAGES DIRECTEMENT SUR LE SERVEUR.
N'OUVREZ **JAMAIS** VOS IMAGES A PARTIR DU SERVEUR.
N'ANALYSEZ **JAMAIS** VOS IMAGES A PARTIR DU SERVEUR.

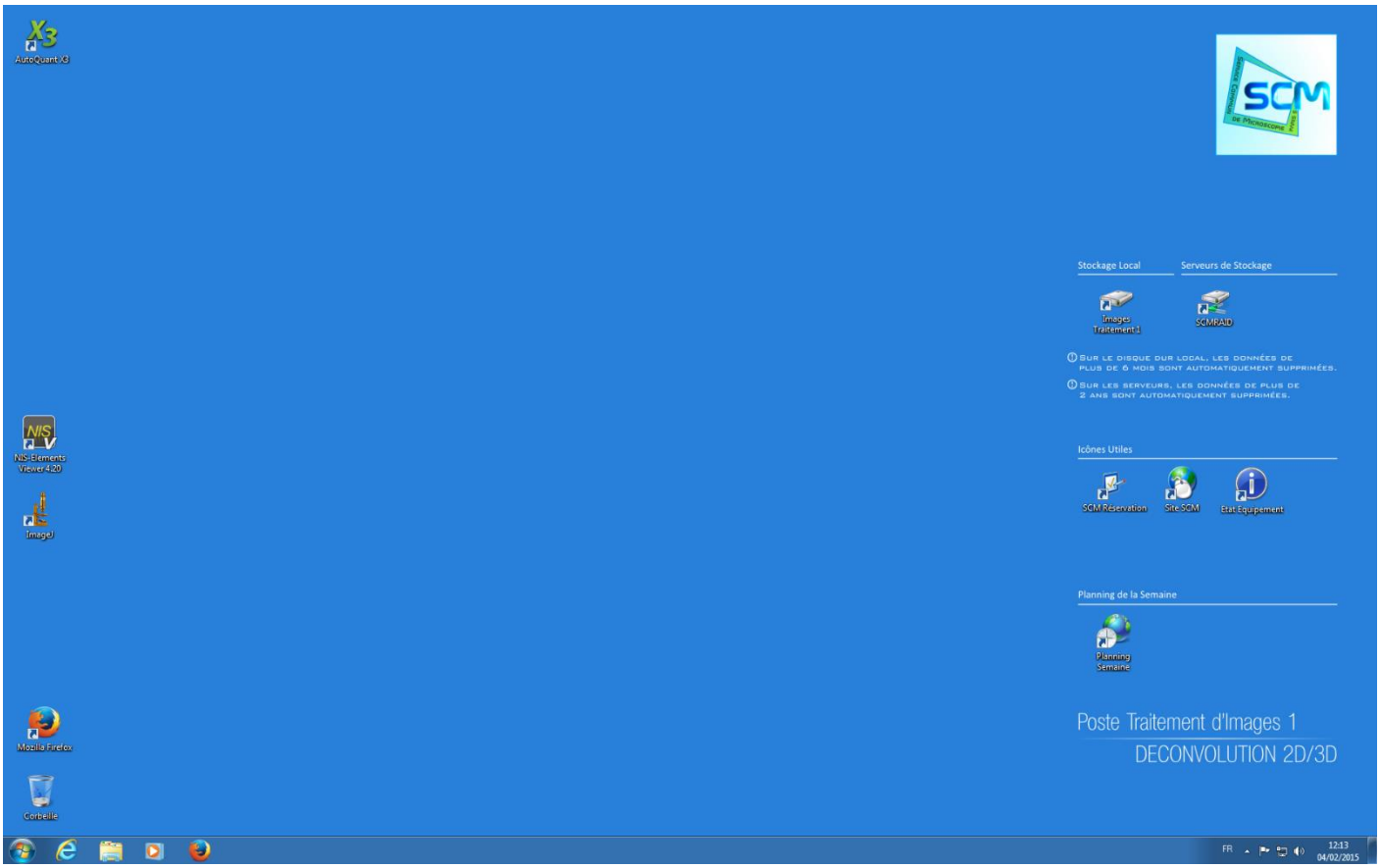
Déroulement d'une session

Pour déconvoluer vos images, suivez la procédure suivante :

Démarrage de l'ordinateur

1. Allumez l'ordinateur.
2. Allumez l'écran s'il n'était pas en veille.
3. Attendez que l'écran affiche le message suivant : « Appuyez sur CTRL + ALT + SUPPR pour ouvrir une session ».
4. Appuyez sur les touches « CTRL + ALT + SUPPR » pour ouvrir une fenêtre d'authentification.
5. Entrez le nom d'utilisateur et le mot de passe qui vous ont été fournis pendant la formation et appuyez sur « Entrée ».
6. Attendez que la session s'initialise.

Une fois la session initialisée, vous trouverez sur le bureau l'ensemble des icônes que vous avez l'habitude d'utiliser (Accès au stockage local, au serveur, au site web de la Plate-Forme, au planning…)



Copie(s) d'écran 1 : Bureau de l'ordinateur

Transfert des images sur le disque dur local

Avant toute déconvolution ou tout autre traitement, veuillez transférer vos images dans votre dossier personnel local sur le disque dur local. Ne déconvoluez JAMAIS vos images à partir du serveur.

Pour plus d'informations, rendez-vous au paragraphe « Gestion des données » p.3.

Réalisation de déconvolution de stacks d'images

Prérequis

Pour réaliser une déconvolution 3D, vous devez disposer d'au moins un stack. Ce stack peut être acquis sur le microscope Epifluo 1 – Nikon Eclipse TE-2000^{E}, sur le microscope confocal 1 – Zeiss LSM 510 ou sur le microscope confocal 2 – Zeiss LSM 710.

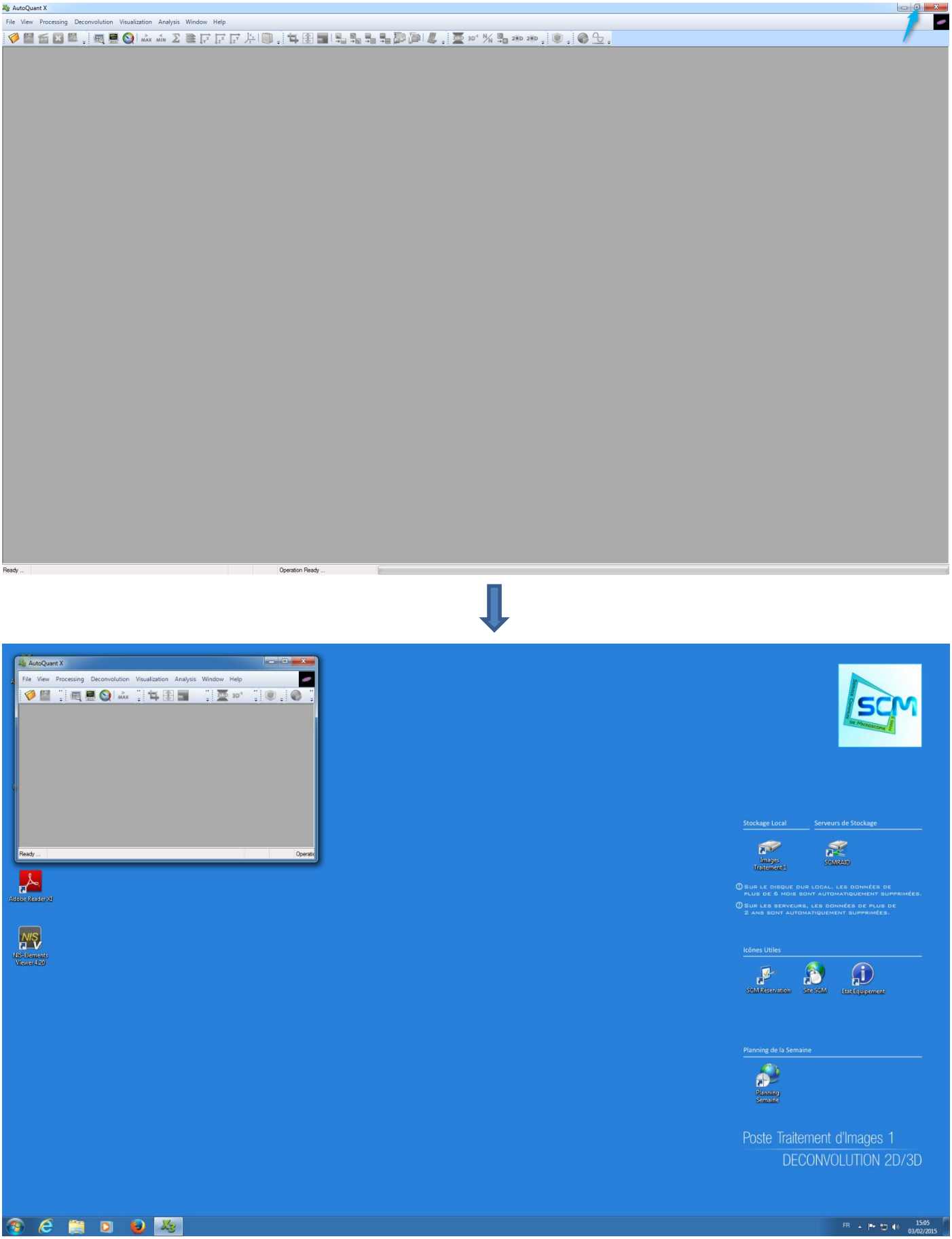
Le format des images doit être :

- .ND2 pour les images acquises sur le microscope Epifluo 1 – Nikon Eclipse TE-2000^{E}.
- .lsm pour les images acquises sur les microscopes confocaux.

Utilisation du logiciel

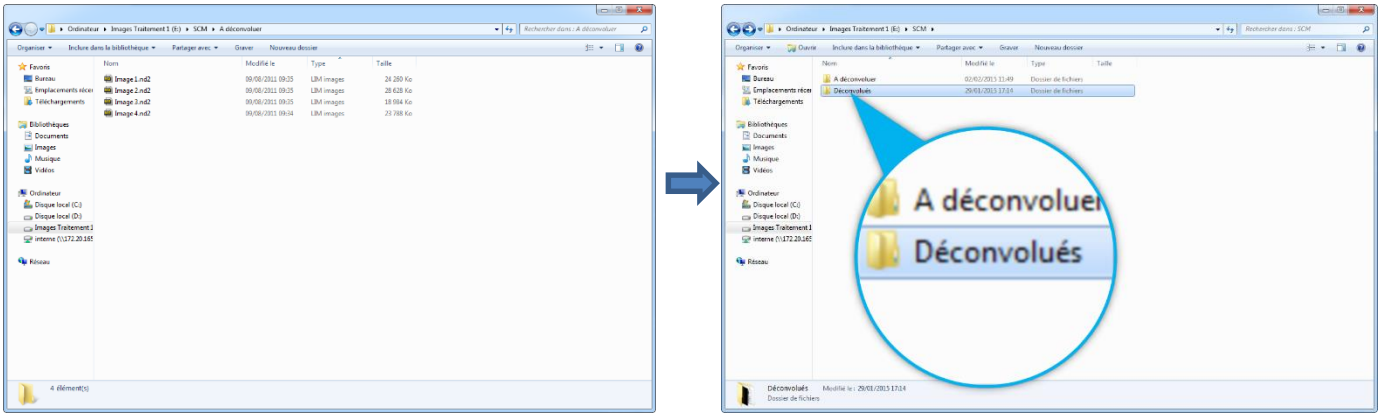
1. Double-cliquez sur l'icône Autoquant X3

pour ouvrir le logiciel de déconvolution.
2. Attendez le lancement complet du logiciel.
3. Une fois le logiciel ouvert, réduisez-la fenêtre en cliquant sur cette icône (en haut à droite de la fenêtre).



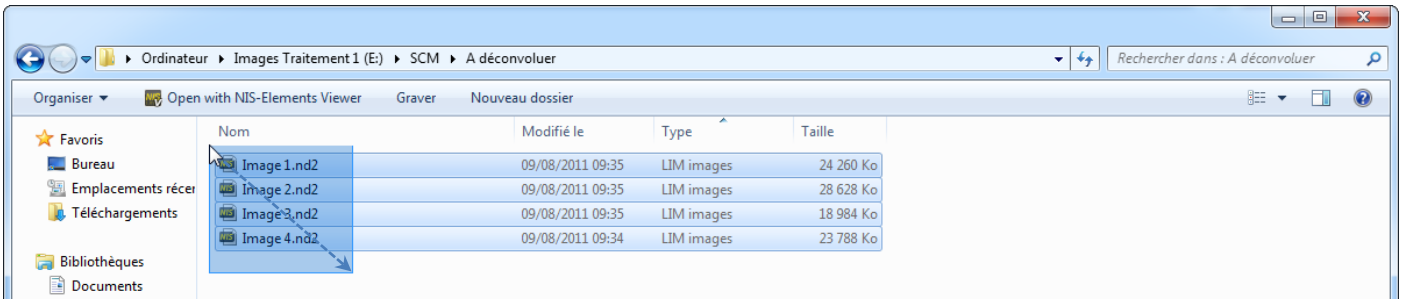
Copie(s) d'écran 2 : Logiciel réduit

4. Ouvrez ensuite votre dossier personnel local contenant vos images à déconvoluer puis créez un sous dossier « Déconvolués ».



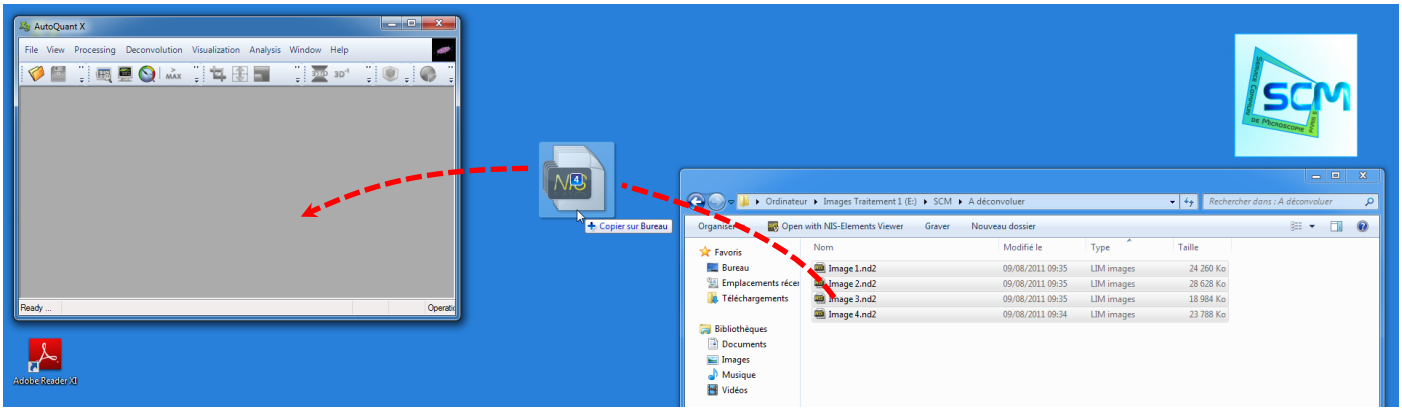
Copie(s) d'écran 3 : Création du dossier « Déconvolués »

5. Sélectionnez toutes vos images à déconvoluer.

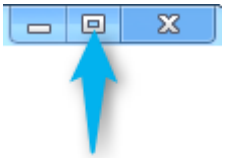


Copie(s) d'écran 4 : Sélection des images à déconvoluer

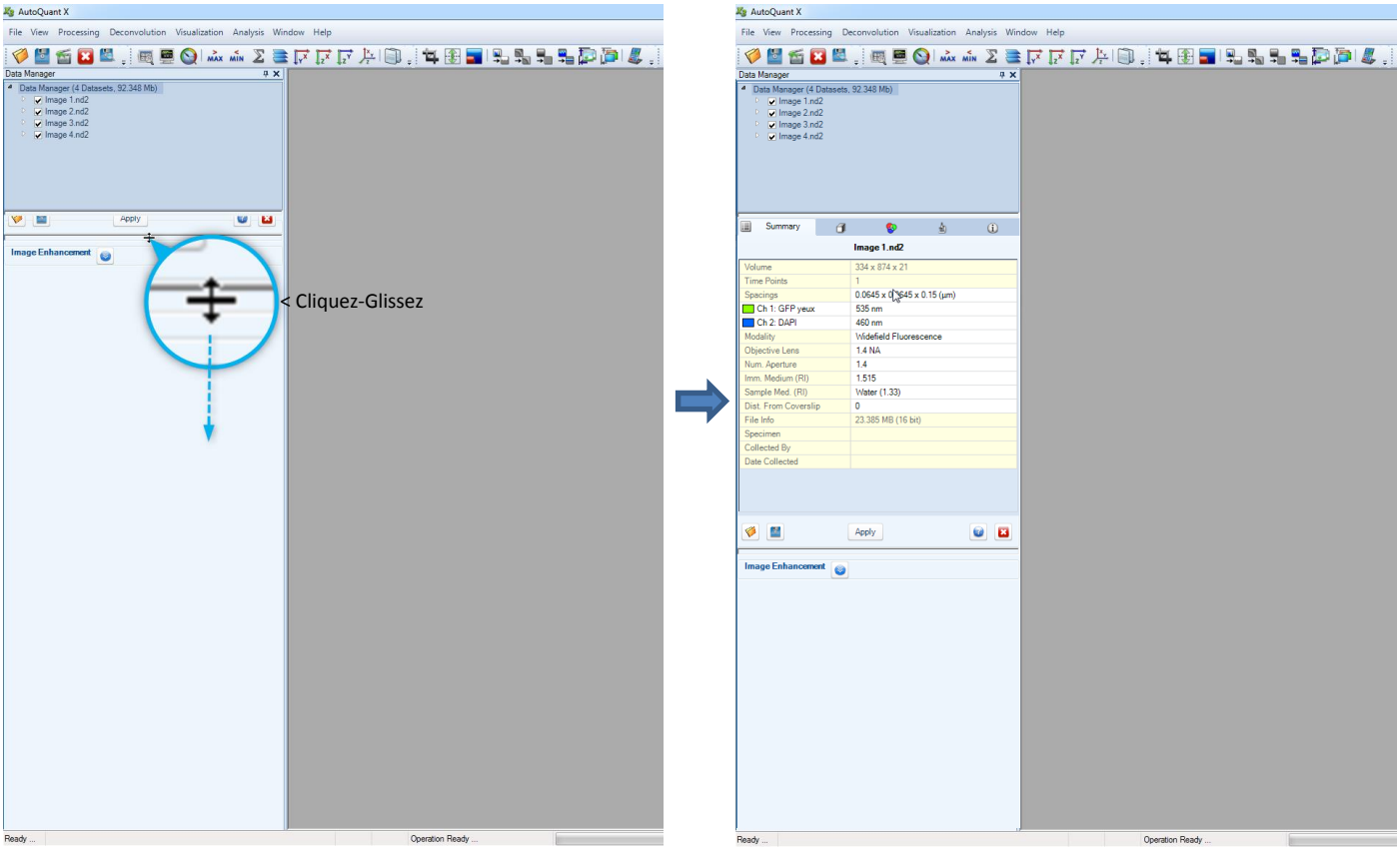
6. Glissez et déposer les images sélectionnées dans la fenêtre du logiciel de déconvolution.


AutoQuant X
File View Processing Deconvolution Visualization Analysis Window Help
Copier sur Bureau
Adobe Reader XI

Copie(s) d'écran 5 : Dépôt des images dans le logiciel

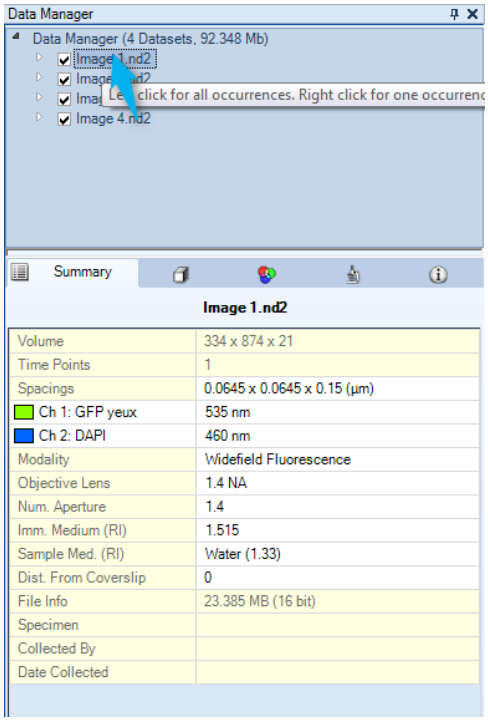
7. Agrandissez la fenêtre du logiciel de déconvolution en cliquant sur l'icône suivante :  (en haut à droite de la fenêtre).

8. En dessous de la zone « Images », agrandissez la fenêtre concernant les paramètres d'acquisition des images (voir copie d'écran ci-dessous).



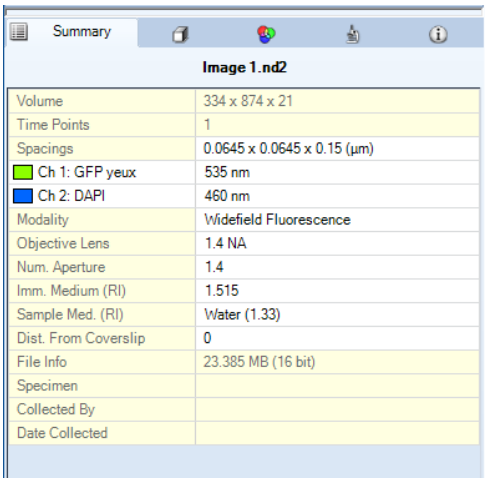
Copie(s) d'écran 6 : Ouverture de la fenêtre des paramètres d'acquisition.

9. Cliquez **<u>UNE</u>** fois sur le nom de la 1ère image (ne double cliquez pas, sauf si vous voulez ouvrir votre image pour la visualiser).



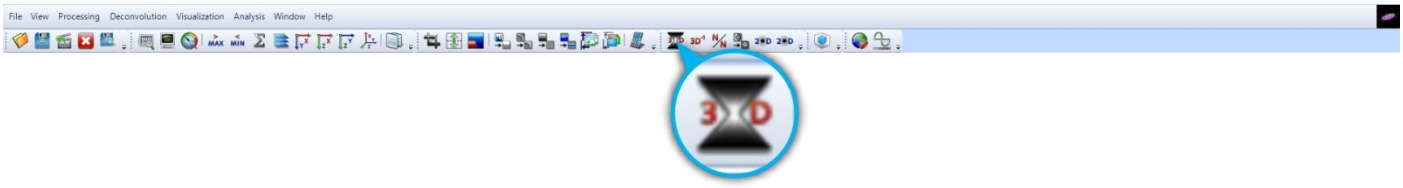
Copie(s) d'écran 7 : Sélection 1ère image

10. Vérifiez les paramètres d'acquisition (corrigez si besoin).



Copie(s) d'écran 8 : Vérification paramètres d'acquisition

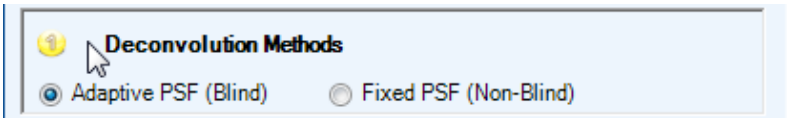
11. Dans la barre de menu du logiciel, cliquez sur l'icône « 3D » :



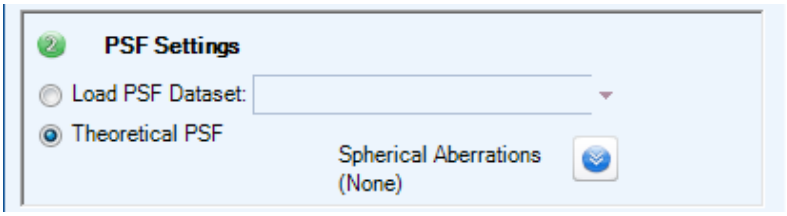
Copie(s) d'écran 9 : Sélection de la déconvolution 3D

12. Dans la nouvelle fenêtre qui s'est ouverte sur la droite (Fenêtre « **3D – Deconvolution** »), vérifiez (corrigez si nécessaire) que:

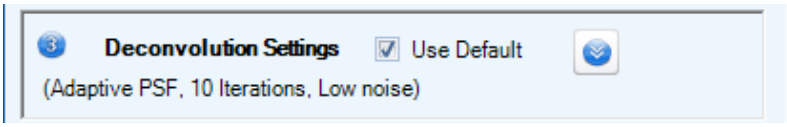
↳ 1 La « Deconvolution Method » est sur « Adaptative PSF (Blind) ».



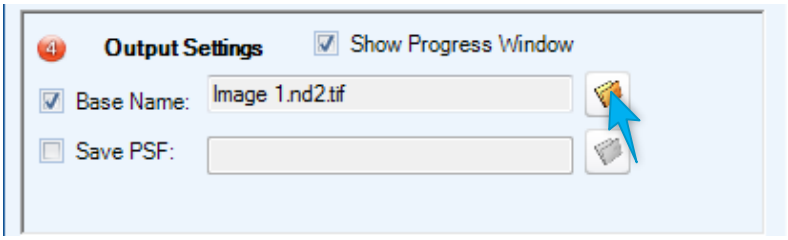
↳ 2 Les « PSF Settings » sont sur « Theoretical PSF ».



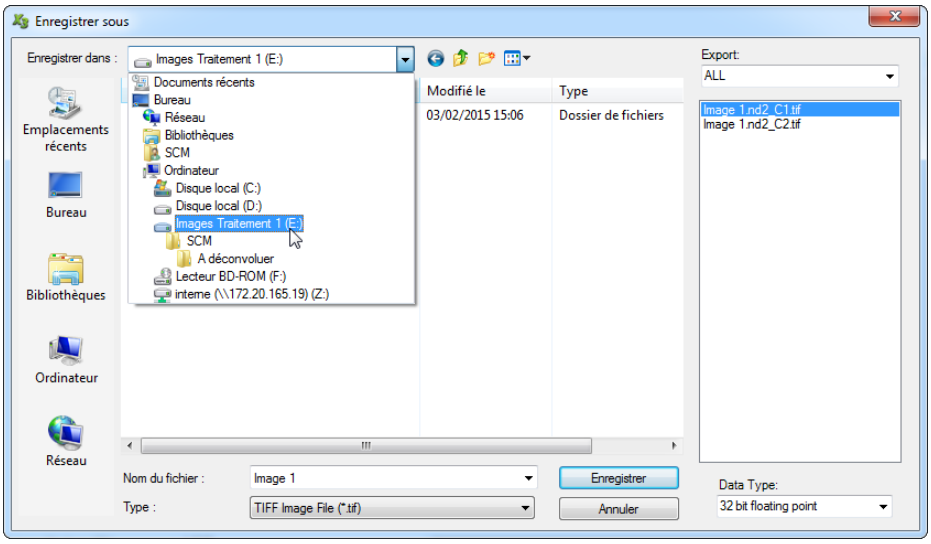
↳ 3 Le « Use Default » est bien coché dans les « Deconvolution Settings ».



13. Dans la zone 4 cochez « Show Progress Window » et « Base Name » puis cliquez sur le dossier .

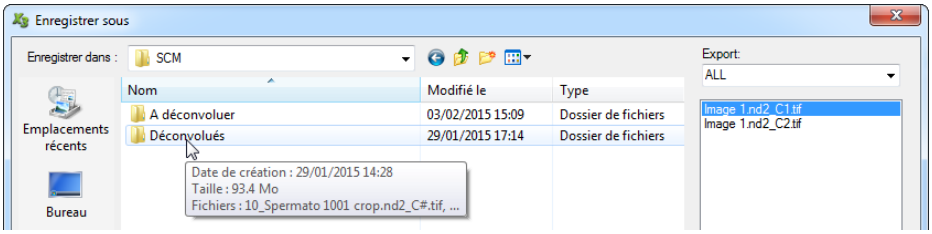


14. Dans la fenêtre « Enregistrer sous » qui s'ouvre, sélectionnez le disque de stockage local « Images Traitement 1 (E:) » puis sélectionnez votre dossier personnel local.



Copie(s) d'écran 10 : Sélection lieu de stockage local

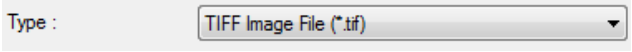
15. Dans votre dossier personnel local, sélectionnez votre sous dossier « Déconvolués ».



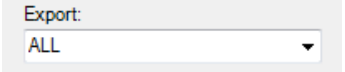
Copie(s) d'écran 11 : Sélection dossier « Déconvolués »

16. Toujours dans la fenêtre « Enregistrer sous », vérifiez (modifiez si besoin) que:

↳ « Type » est sur « TIFF Image File (*.tif) »



↳ « Export » est sur « ALL » (en haut à droite de la fenêtre).

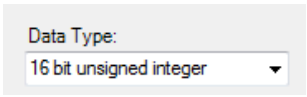


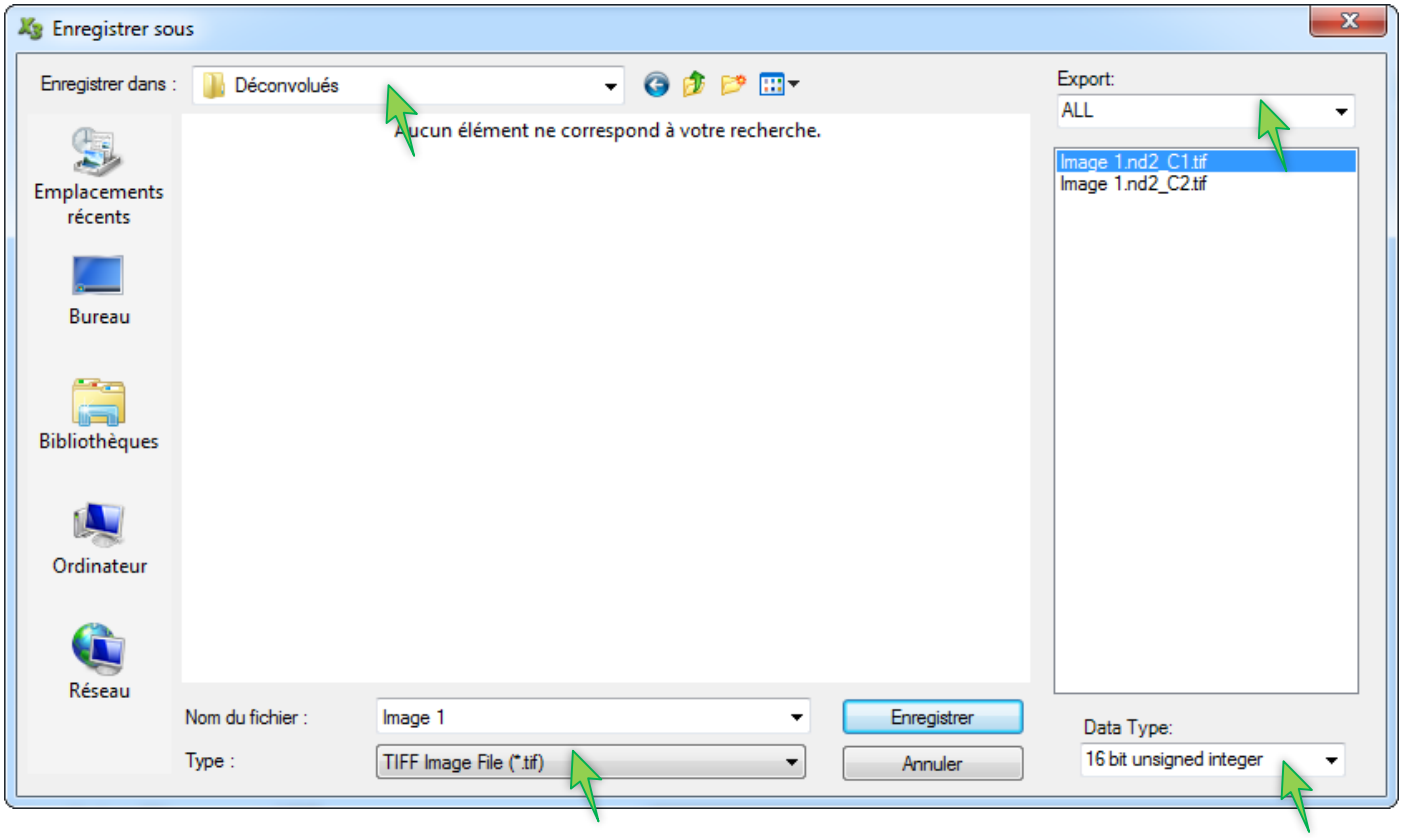
A savoir / Notez-bien :

L'option « All » crée un fichier déconvolué unique contenant tous les canaux de votre image (Attention, l'option « All » fonctionne uniquement si vous avez au moins 3 canaux dans votre image. Sinon, l'option « All » se comportera comme l'option « Channels » (voir paragraphe suivant).

Si vous le souhaitez, vous pouvez aussi sélectionnez l'option « Channels ». Cette option enregistrera des fichiers séparés pour chaque canal de votre image (par exemple, si vous avez acquis une image avec un canal bleu, un vert et un rouge, l'option « Channels » va créer un fichier déconvolué pour le bleu, un fichier pour le vert et un fichier pour le rouge).

↳ « Data Type » est sur « 16 bit unsigned integer » (en bas à droite de la fenêtre).

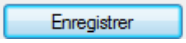




Copie(s) d'écran 12 : Fenêtre « Enregistrer sous » correctement paramétrée.

A NE PAS FAIRE :

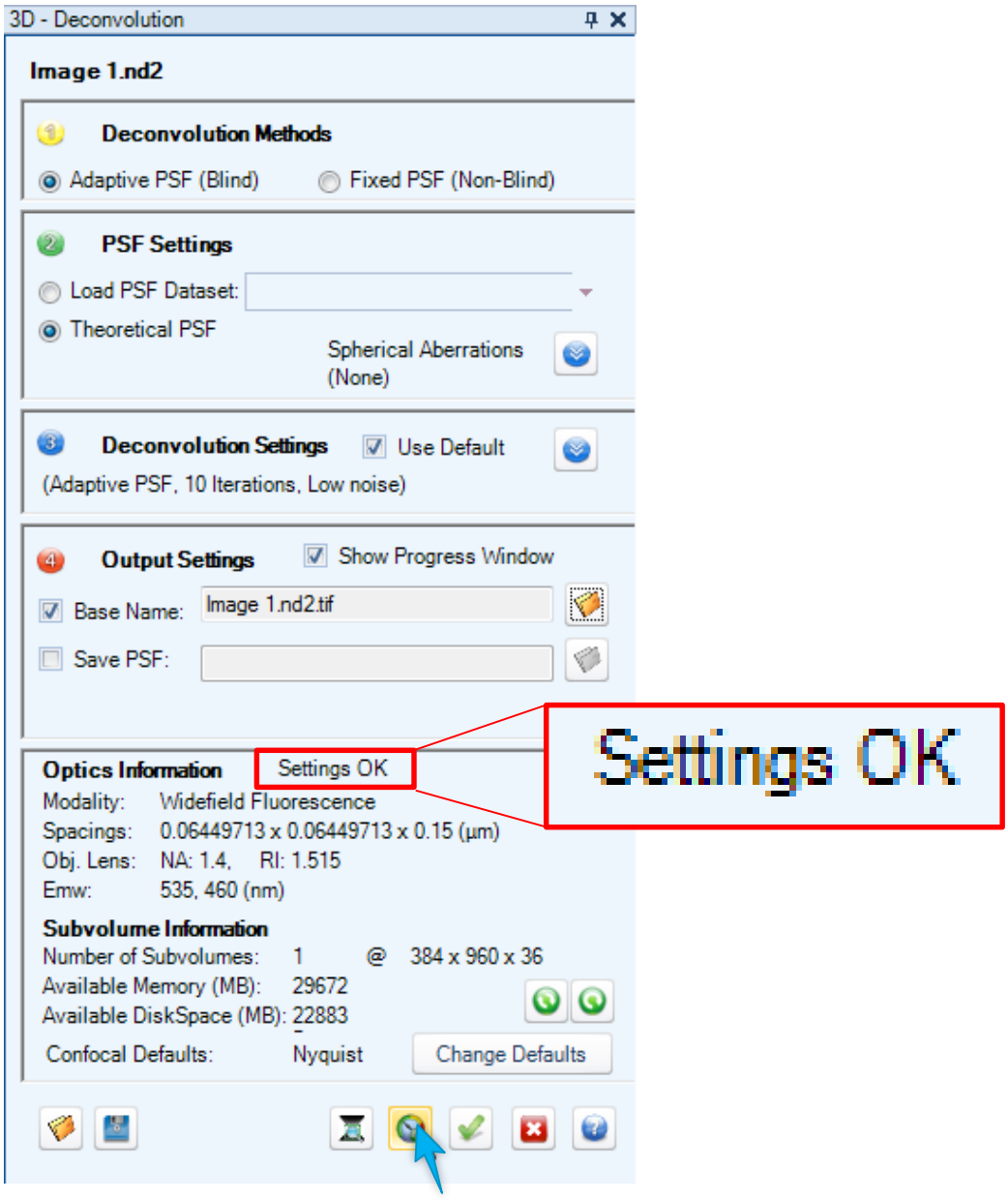
NE MODIFIEZ PAS LE NOM DU FICHIER

17. Une fois les paramètres vérifiés ou modifiés, cliquez sur « Enregistrer » 

.

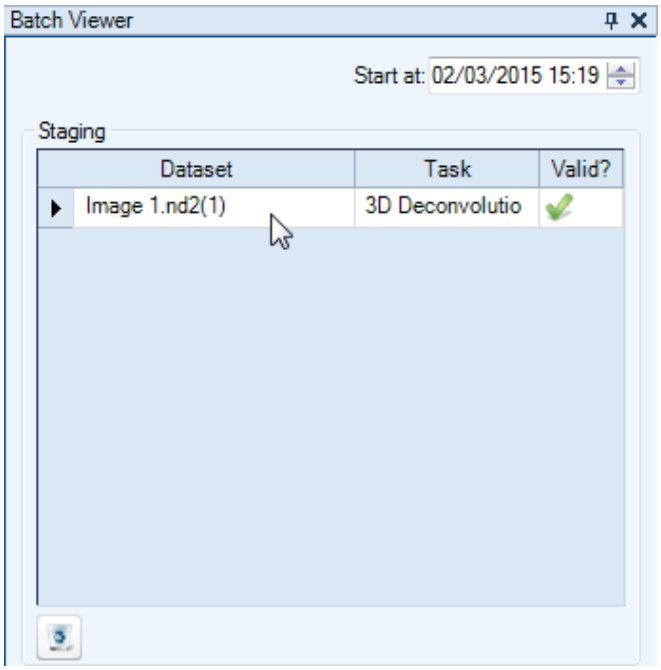
Après avoir cliqué sur Enregistrer, vous retournerez automatiquement sur la fenêtre « 3D – Deconvolution ».

18. Dans le bas de la fenêtre « 3D – Deconvolution » vérifiez que vous avez bien « Settings OK » affiché puis cliquez sur l'icône « Add to Batch » (en bas de la fenêtre).



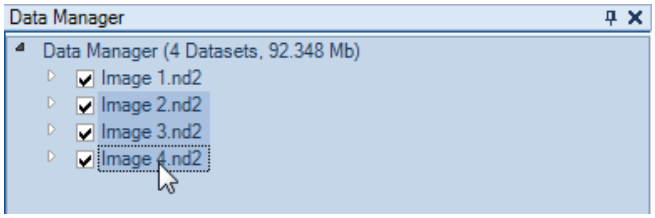
Copie(s) d'écran 13 : Vérification « Settings OK »

19. La fenêtre « 3D – Deconvolution » se transforme alors en fenêtre « Batch Viewer ».



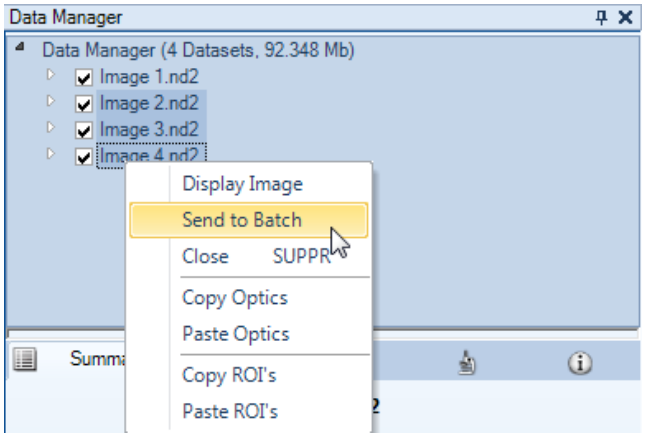
Copie(s) d'écran 14 : Fenêtre « Batch Viewer »

20. Retournez dans la fenêtre de gauche (« Data Manager »). Cliquez sur votre 2ème image, puis tout en maintenant la touche « Maj » Maj du clavier appuyée, cliquez sur la dernière image de la liste. Vous avez-ainsi sélectionné toutes vos images sauf la première image de la liste.



Copie(s) d'écran 15 : Sélection des images

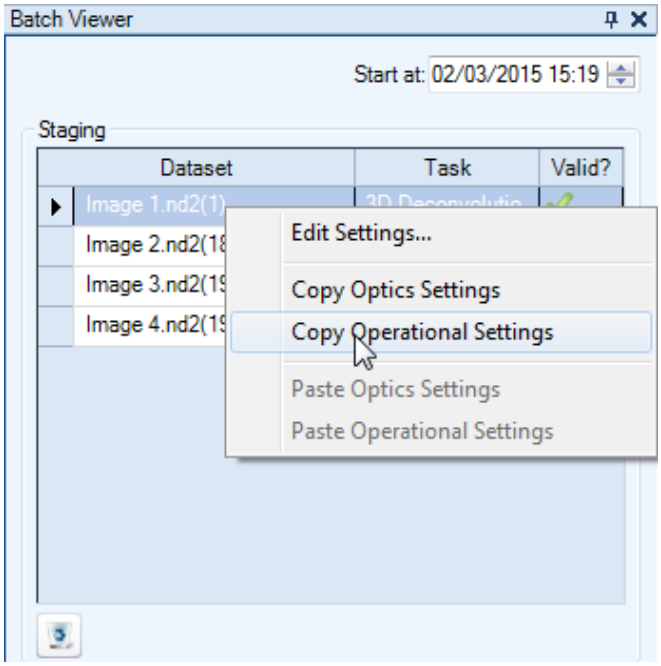
21. Faites un clic droit sur la sélection puis cliquez sur « Send to batch ».



Copie(s) d'écran 16 : Fonction « Send to Batch »

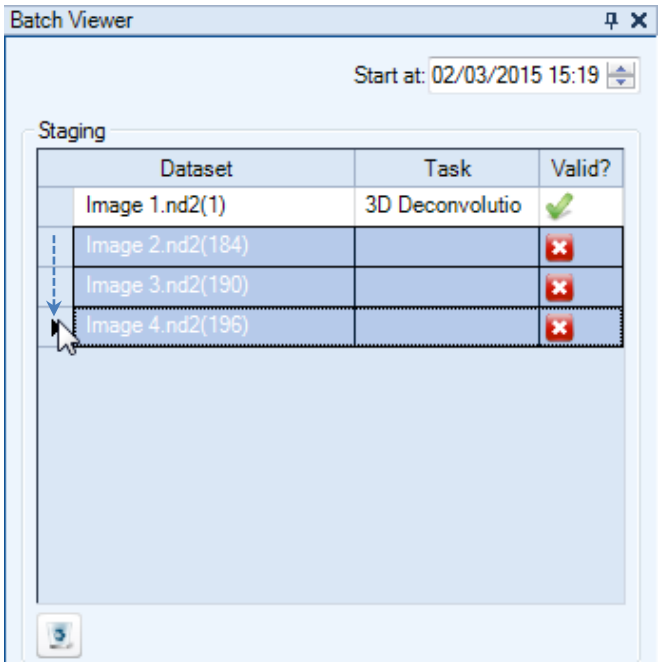
22. Les images sélectionnées se retrouvent alors dans la fenêtre de droite « Batch Viewer ».

23. Faites un clic droit sur la 1ère image de la liste puis cliquez sur « Copy Operational Settings ».



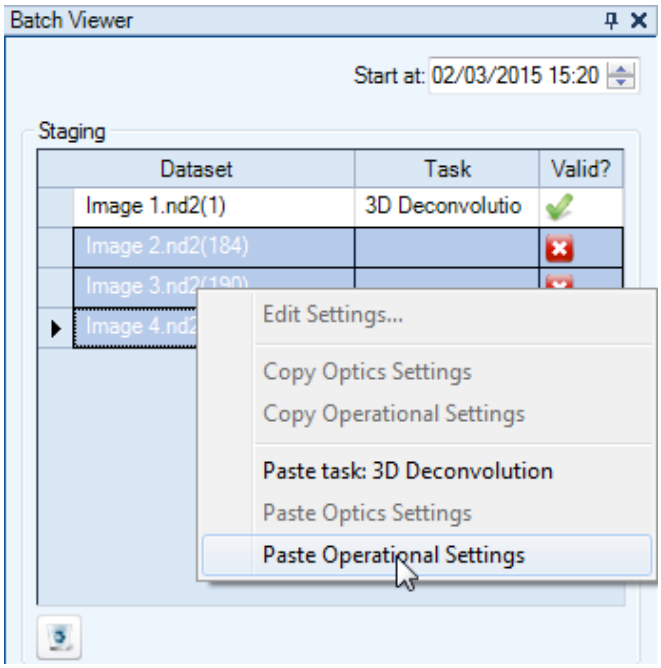
Copie(s) d'écran 17 : Fonction « Copy Operational Settings »

24. Cliquez et maintenez le clic sur la 2ème image de la liste puis glissez le pointeur jusqu'à la dernière image de la liste. Toutes les images sauf la première sont alors sélectionnées.



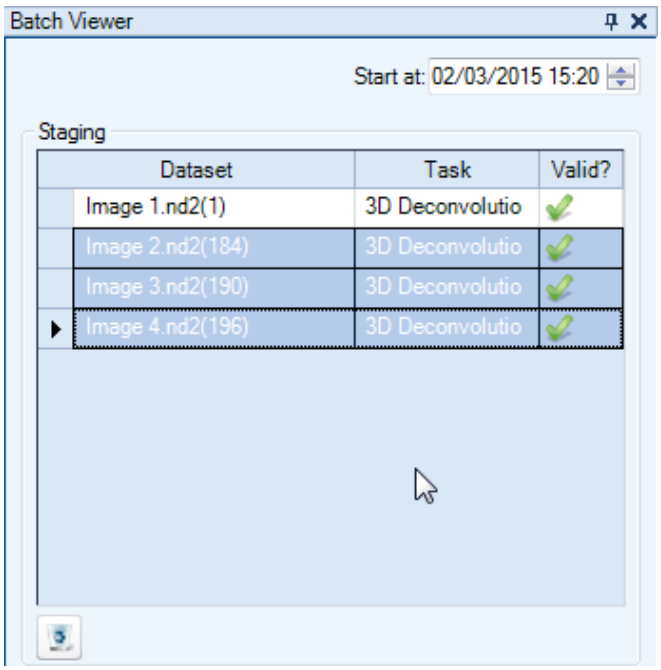
Copie(s) d'écran 18 : Sélection des images

25. Faites un clic droit sur la sélection puis cliquez sur « Paste Operational Settings ».



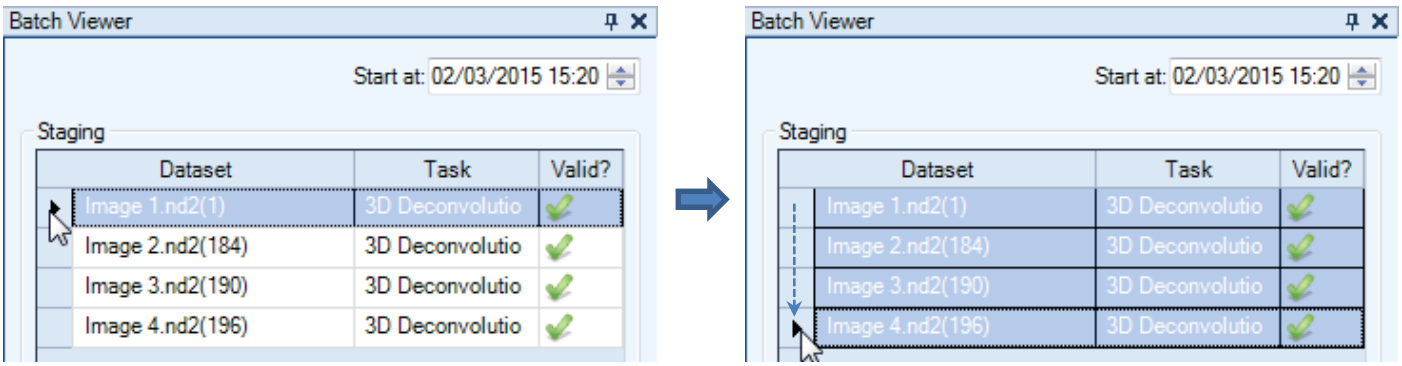
Copie(s) d'écran 19 : Fonction « Paste Operational Settings »

26. Attendez que le logiciel colle les paramètres et valide toutes les images. Vous devez avoir pour chaque image l'icône ✔ affiché dans la colonne « Valid? »



Copie(s) d'écran 20 : Image Valide

27. Cliquez et maintenez le clic sur la 1ère image de la liste dans le « Batch Viewer » puis faites glisser la petite flèche jusqu'à la dernière image pour sélectionner toutes les images.

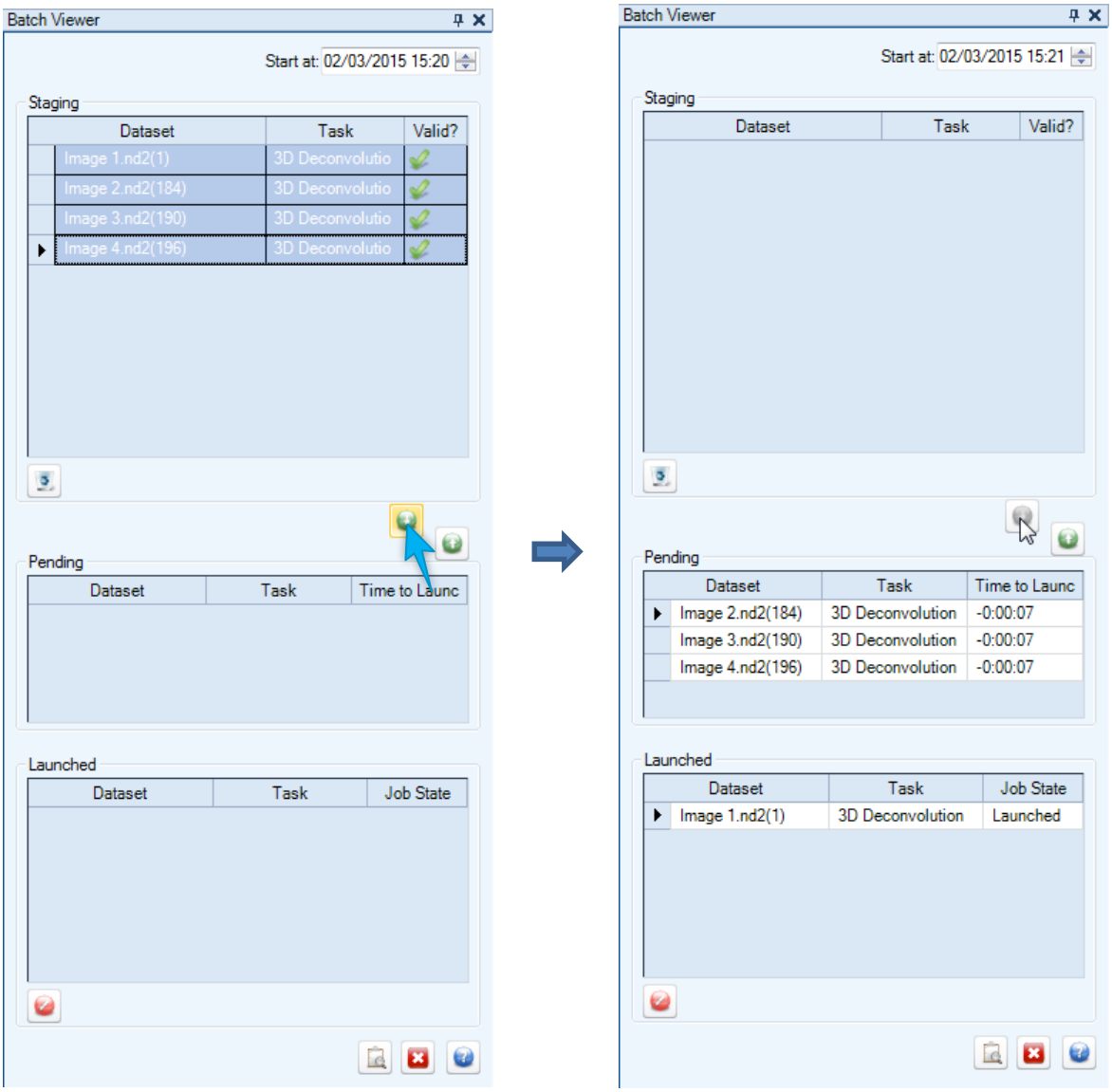


Copie(s) d'écran 21 : Toutes les images sélectionnées dans le batch viewer

28. Cliquez enfin sur la flèche de lancement en bas de la zone « Staging » pour initialiser la procédure de déconvolution.

Les images passeront alors dans la zone « Pending » (Zone d'attente) puis seront automatiquement basculées 4 par 4 dans la zone « Launched » pour être déconvoluées.

A partir de ce moment-là, ne touchez plus l'ordinateur. Laissez la déconvolution se dérouler sans utiliser d'autres applications sur l'ordinateur.



Copie(s) d'écran 22 : Lancement de la déconvolution

29. Laissez vos images se déconvoluer puis revenez quelques minutes avant la fin prévue de votre session pour transférer vos images déconvoluées sur le serveur.

A savoir / Notez-bien :

Le temps de déconvolution varie en fonction des réglages et du nombre de canaux dans votre image. En moyenne comptez 5 à 10 secondes de temps de déconvolution par slice et par canal avec les réglages de base.

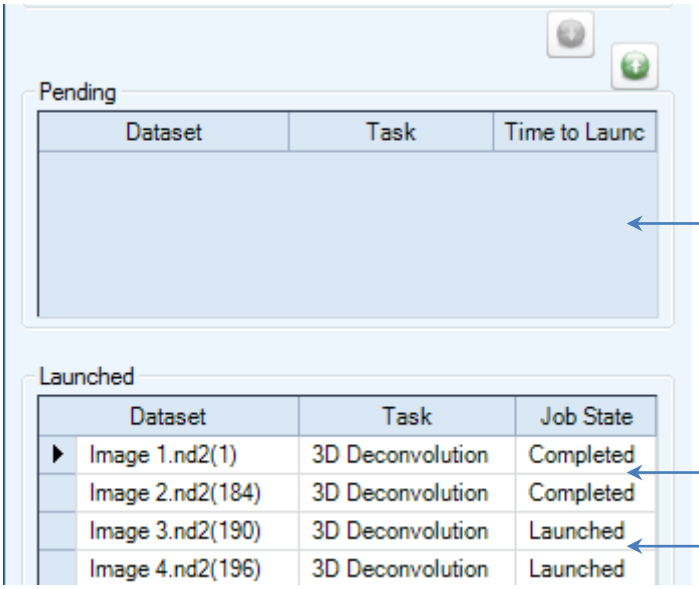
Fin de session

Arrêt du logiciel

Les déconvolutions non démarrées (encore en attente) sont présentes dans la fenêtre « Batch Viewer », zone « Pending ».

Les déconvolutions en cours sont indiquées par la mention « Launched » dans la fenêtre « Batch Viewer », zone « Launched ».

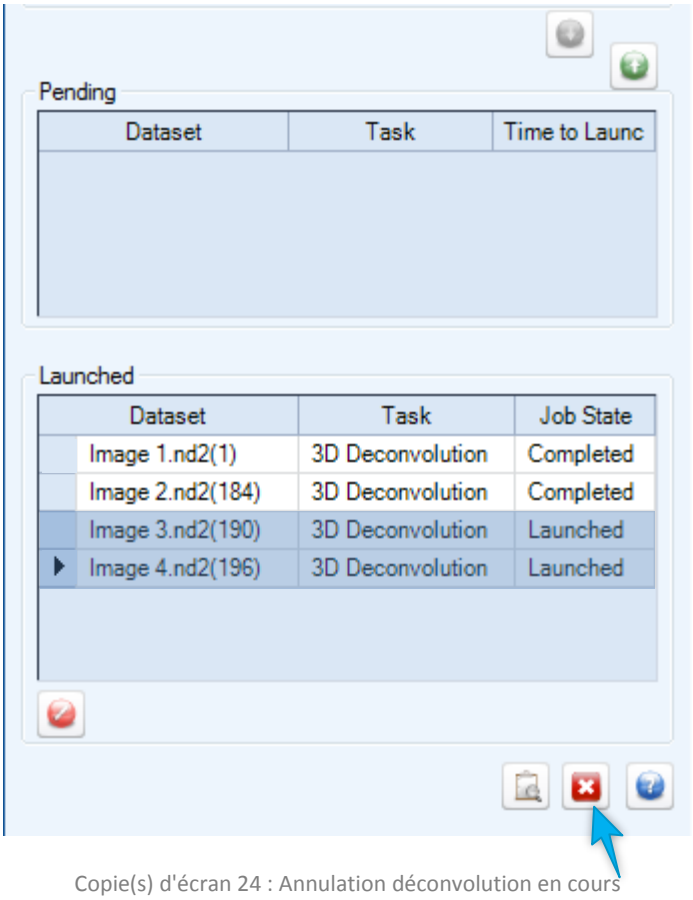
Les déconvolutions terminées sont indiquées par la mention « Completed » dans la fenêtre « Batch Viewer », zone « Launched ».



Copie(s) d'écran 23 : Etat des déconvolutions

Une fois toutes les déconvolutions terminées (notées « Completed »), vous pouvez fermer complètement le logiciel « Autoquant X3 » en cliquant sur la croix en haut à droite .

Si des déconvolutions sont encore en cours, mais que vous n'avez plus d'heure de réservation, vous pouvez réserver de nouvelles heures pour terminer les déconvolutions s'il n'y a pas d'utilisateur après vous. S'il y a un utilisateur après vous, sélectionnez les images notées « Launched » puis cliquez sur la croix rouge en bas de la zone « Launched » pour annuler les déconvolutions puis fermez complètement le programme. Réservez d'autres sessions disponibles pour relancer ultérieurement les images qui restent à déconvoluer.



Copie(s) d'écran 24 : Annulation déconvolution en cours

Transfert des images

Une fois le logiciel fermé, transférez vos images déconvoluées le serveur de stockage « SCMRAID » :

1. Rejoignez votre dossier personnel local (disque (E :)).
   Pour rejoindre le lieu de stockage local vous pouvez aussi double-cliquer sur l'icône de raccourci « Stockage Local »

*.

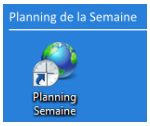
2. Copiez votre sous-dossier « Déconvolués » ou sous contenu.
3. Ouvrez le serveur de stockage SCMRAID en double-cliquant sur l'icône « SCMRAID »

*.
4. Rejoignez votre dossier personnel serveur.
5. Collez votre sous-dossier ou fichiers dans votre dossier personnel serveur.
6. Fermez les fenêtres du dossier local et serveur.
7. De retour dans votre laboratoire, accédez au serveur de stockage SCMRAID et récupérez vos images.

* *Voir Bureau de l'ordinateur*

Procédures d'arrêt

Pour définir la procédure d'arrêt à appliquer suivez les étapes ci-dessous :



1. Vérifiez le planning de réservation en double-cliquant sur l'icône « Planning » située sur le bureau *.

   Le planning de la semaine en cours s'ouvre.

2. S'il y a un utilisateur juste après vous (exemple le 17 juin ci-dessous) ou s'il y a 1, 2 ou 3 heures de libre entre vous et le suivant (exemple le 16 et 18 juin ci-dessus) suivez la **procédure de fin n°1**.

   S'il y a plus de 3 heures de libre entre vous et les suivants (exemple le 19 juin ci-dessous) ou si vous êtes le dernier utilisateur de la journée (exemple le 20 juin) suivez la **procédure de fin n°2**.

semaine **25**	lundi **16 juin**	mardi **17 juin**	mercredi **18 juin**	jeudi **19 juin**	vendredi **20 juin**	samedi **21 juin**	dimanche **22 juin**
09:00 - 10:00	vous	un autre utilisateur	vous	vous	un autre utilisateur	-	-
10:00 - 11:00	vous	un autre utilisateur	vous	vous	un autre utilisateur	-	-
11:00 - 12:00	vous	un autre utilisateur	vous	-	un autre utilisateur	-	-
12:00 - 13:00	-	un autre utilisateur	-	-	un autre utilisateur	-	-
13:00 - 14:00	un autre utilisateur	vous	-	-	un autre utilisateur	-	-
14:00 - 15:00	un autre utilisateur	vous	-	-	un autre utilisateur	-	-
15:00 - 16:00	un autre utilisateur	un autre utilisateur	un autre utilisateur	un autre utilisateur	un autre utilisateur	-	-
16:00 - 17:00	un autre utilisateur	un autre utilisateur	un autre utilisateur	un autre utilisateur	vous	-	-
17:00 - 18:00	-	un autre utilisateur	-	-	vous	-	-
18:00 - 19:00	-	-	-	-	-	-	-
19:00 - 20:00	-	-	-	-	-	-	-
20:00 - 21:00	-	-	-	-	-	-	-

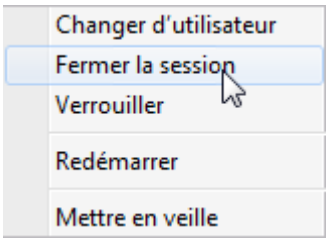
Copie(s) d'écran 25 : Planning de réservation

Procédure de Fin n°1 – Sans arrêt de l'équipement

Cette procédure est à suivre uniquement si :

- Il y a un utilisateur juste après vous.
- Il y a un utilisateur 1, 2 ou 3 heures après vous.

1. Après avoir correctement suivi les étapes d'arrêt du logiciel et de transfert des images *(voir Arrêt du logiciel et Transfert des images - p.19)* fermez juste la session en cliquant sur logo « Windows 7 » en bas à gauche du bureau puis cliquez sur la petite flèche à droite de l'icône « Arrêter » et sélectionnez « Fermer la session ».



Copie(s) d'écran 26 : Fermeture de session

2. Récupérez vos affaires personnelles.
3. Coupez la lampe de bureau.
4. Fermez bien la porte à clé en quittant le Service.

Votre session est maintenant terminée. Si vous avez le moindre doute ou si vous rencontrez une difficulté rapprochez-vous du Responsable de la Plate-Forme.

Procédure de Fin n°2 – Arrêt complet de l'équipement

Cette procédure est à suivre uniquement si :

- Il y a plus de 3 heures de libre entre vous et l'utilisateur suivant.
- Vous êtes le dernier utilisateur de la journée.

5. Après avoir correctement suivi les étapes d'arrêt du logiciel et de transfert des images *(voir Arrêt du logiciel et Transfert des images - p.19)* cliquez sur logo « Windows 7 » en bas à gauche du bureau puis cliquez sur l'icône « Arrêter »

.
6. Récupérez vos affaires personnelles.
7. Coupez la lampe de bureau.
8. Fermez bien la porte à clé en quittant le Service.

Votre session est maintenant terminée. Si vous avez le moindre doute ou si vous rencontrez une difficulté rapprochez-vous du Responsable de la Plate-Forme.

Procédures en cas d'incident

EN CAS D'URGENCE TECHNIQUE OU D'INCIDENT SUR UN EQUIPEMENT, RAPROCCHEZ VOUS IMMEDIATEMENT DU RESPONSABLE DE LA PLATE-FORME. EN CAS D'ABSENCE DU RESPONSABLE DE LA PLATE-FORME SUIVEZ LES PROCEDURES CI-DESSOUS.

Procédure Urgence Technique – En cas d'absence du Responsable de la Plate-Forme

ATTENTION

Cette procédure concerne uniquement les problèmes relatifs aux locaux du SCM. Ne concerne pas les incidents relatifs aux microscopes.

En cas de problème dans une pièce

Si vous constatez une anomalie dans une pièce du SCM (fuite d'eau, coupure d'électricité…) contactez immédiatement l'atelier (Service Technique) du site et décrivez le problème.

En cas de besoin, insistez sur le caractère urgent d'une intervention ; si par exemple de l'eau menace de tomber sur un équipement.

A contacter en priorité :

Responsable Atelier - José LUIT
Tél. : 01 42 86 20 19 Port. 06 63 13 35 99

Si pas de réponse vous pouvez essayer de contacter :

Accueil Service Technique
Tél. : 01 42 86 20 16

Procédure en cas d'incident Equipement

En cas d'absence du Responsable de la Plate-Forme :

Si vous rencontrez un problème lors de l'utilisation d'un équipement et que le Responsable de la Plate-Forme n'est pas disponible, vous pouvez contacter :

- M. TOURAIN Christophe
  N° de Poste : 01 42 86 21 08
  E-Mail : christophe.tourain@parisdescartes.fr

  Localisation : 3ème étage – Pièce P326

N'oubliez pas d'envoyer un e-mail à l'adresse suivante : scm@parisdescartes.fr pour notifier l'incident.

Si vous ne trouvez personne pour résoudre le problème :

Si personne ne peut vous aider, merci de remplir le formulaire « Incident Microscope » disponible sur le site du SCM à l'adresse suivante :

http://www.biomedicale.univ-paris5.fr/scm/formulaire_incident_equipement

Vous pouvez accéder directement à ce formulaire en double cliquant sur le lien présent sur chaque bureau d'ordinateur de la Plate-Forme.

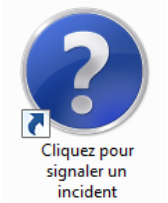


Table des illustrations

Copies d'écran

Copie(s) d'écran 1 : Bureau de l'ordinateur 5
Copie(s) d'écran 2 : Logiciel réduit 7
Copie(s) d'écran 3 : Création du dossier « Déconvolués » 8
Copie(s) d'écran 4 : Sélection des images à déconvoluer 8
Copie(s) d'écran 5 : Dépôt des images dans le logiciel 8
Copie(s) d'écran 6 : Ouverture de la fenêtre des paramètres d'acquisition. 9
Copie(s) d'écran 7 : Sélection 1ère image 9
Copie(s) d'écran 8 : Vérification paramètres d'acquisition 10
Copie(s) d'écran 9 : Sélection de la déconvolution 3D 10
Copie(s) d'écran 10 : Sélection lieu de stockage local 11
Copie(s) d'écran 11 : Sélection dossier « Déconvolués » 11
Copie(s) d'écran 12 : Fenêtre « Enregistrer sous » correctement paramétrée. 12
Copie(s) d'écran 13 : Vérification « Settings OK » 13
Copie(s) d'écran 14 : Fenêtre « Batch Viewer » 14
Copie(s) d'écran 15 : Sélection des images 14
Copie(s) d'écran 16 : Fonction « Send to Batch » 14
Copie(s) d'écran 17 : Fonction « Copy Operational Settings » 15
Copie(s) d'écran 18 : Sélection des images 15
Copie(s) d'écran 19 : Fonction « Paste Operational Settings » 16
Copie(s) d'écran 20 : Image Valide 16
Copie(s) d'écran 21 : Toutes les images sélectionnées dans le batch viewer 17
Copie(s) d'écran 22 : Lancement de la déconvolution 17
Copie(s) d'écran 23 : Etat des déconvolutions 19
Copie(s) d'écran 24 : Annulation déconvolution en cours 20
Copie(s) d'écran 25 : Planning de réservation 21
Copie(s) d'écran 26 : Fermeture de session 22

Photos

Photo(s) 1 : Vue d'ensemble du poste de traitement d'images 1 (sur la gauche) 1
Photo(s) 2 : Logiciel Autoquant X3 1

Pour toute remarque ou suggestion concernant ce guide merci d'envoyer un e-mail à l'adresse suivante :

scm@parisdescartes.fr